

使 用 说 明 书

中华人民共和国常州电站辅机总厂有限公司

一、概述

调节型电动执行机构是 ZB 型、ZC 型、QB 型电动装置的派生产品。该产品有直行程、角行程和多转式三大系列。适用于工业过程的闭环控制系统，能可靠地对闸阀、截止阀、节流阀、蝶阀以及各种调节阀实行精确控制，可以满足Ⅲ型Ⅱ型仪表和 S 型辅助控制单元的配套使用要求。主要应用于电站、冶金、化工、污水处理、通风、空气调节等领域。本产品按结构型式分有分体式和整体式，前者将 数字式伺服放大器和执行机构分别安装，后者将数字式伺服放大器直接装入执行机构内部；按工作环境分有隔爆型和普通型两种。本产品性能指标达到 JB/T8219—1999《工业过程测量和控制系统用电动执行机构》要求，对于隔爆型其防爆性能指标符合 GB3836.1—2000《爆炸性气体环境用电气设备通用要求》、GB3836.2—2000《爆炸性气体环境用电器设备隔爆型“d”》要求。

本产品结构有如下特点：1、采用 51 系列单片机为控制元件，使电动执行机构控制灵活可靠。2、采用固态继电器取代交流接触器，使阀门电机在满足温升的条件下，启动次数达到 1200 次/小时，提高了阀门电机的使用寿命。3、有完善的保护电路，具有开、关向互锁、电机过热、过力矩、行程限位等多种保护功能。4、直行程电动执行机构的丝杆、螺母密封在波纹管或密封套内，并加稀油润滑，不易卡死，寿命长。

二、 型号表示方法

①②—③/④—⑤⑥⑦⑧⑨

代号	项目	说明
①	产品型式	ZBTZ: 直行程　见表一
		ZBTD: 多转式　见表二
		ZCTD: 多转式　见表二
		QBTJ: 角行程　见表三
		DQTJ: 角行程　见表四
② —	输出转矩或推力	直行程: 输出推力 N
		多转式和角行程: 输出转矩×10N•m
③ /	输出速度或转速	直行程: 输出速度 mm/s
		多转式和角行程: 输出转速 r/min
④ —	行程或最大转圈数	直行程: 行程 mm
		多转式: 最大转圈数
⑤	接通次数	次/小时(小于 100,320,630,1200 四种)
⑥	信号部分	S: 4~20mA; SI: 0~10mA;　SV: 0~5V
⑦	隔爆型标志	隔爆型: B
⑧	安装形式	整体式: Z
		分体式: L
⑨	电机型式	单相: Y，无字母表示三相

示例: ZB1TZ16000-1/40-320SBZ,表示输出推力为 16000N 直行程电动执行机构,输出速度 1mm/s,行程 40mm,接通次数小于 320 次/小时,信号为 4~20mA,防爆型(隔爆型),整体式。
另需说明：多转式的连接尺寸有转矩型和推力型之分，推力型需在②后面加字母“T”，转矩型无字母表示。

三、工作环境和主要性能参数

1．电　　源：三相380V±10%，50Hz±1%；单相220V， 50 Hz；特殊要求以合同为准。
2．环境温度：整体式－40℃~+55℃；分体式中执行机构－40℃~+70℃，操作器 0~50℃。
3．相对湿度：执行机构≤95%；操作器 10%~70%。
4．信　　号：输入：4~20mA DC；（0~10mA DC；0~5V DC 可特殊订货）　输出：4~20mA DC
5．死　　区：1%~12.5%可调。
6．运动禁止时间：2S~25S 可调。
7．工作制式：S5 制（间隙工作制，有电制动），最小负载持续率 25%，最多操作次数 1200 次/小时。
8．防护等级：IP55，（特殊订货直行程和多转式可达 IP68，角行程可达 IP67）
9．隔爆等级：dⅡBT4　其中 ZCTD 和 DQTJ 可达 dⅡCT4

四、规格和主要技术参数

（一）ZBTZ 直行程电动执行机构规格和主要参数　　表 1

型号		ZB1TZ				ZB2TZ
输出推力　N		4000	6300	10000	16000	25000
整定转矩 N·m		30	40	50	80	150
行程　mm		80；40				
输出速度 mm/s		1mm/s（12r/min）				1.2mm/s（12r/min）
三相380V电机	型号	YDTF-(C)80M_2-4Ⅰ				YDTF-(C)100M_1-4Ⅱ
	功率	0.25kW				0.55kW
	电流	0.62A				1.45A

注：ZB1TZ 可选用单相 220V 电机

（二）ZBTD 和 ZCTD 多转式电动执行机构规格和主要参数　　表 2

型号	电动机			输出转速 r/min		
	型号	功率 kW	电流 A	12	18	24
				输出转矩 N·m		
ZB1TD$^{2}_{8}$	YDTF80M_2-4Ⅰ	0.25	0.62	50	35	25
	YDTF80L-4Ⅰ	0.37	1.22	80	55	40
ZB2TD$^{10}_{30}$	YDTF100M_1-4Ⅱ	0.55	1.45	150	100	75
	YDTF100L_1-4Ⅱ	1.1	2.76	300	200	150
	YDTF100L_2-4Ⅱ	1.5	3.65		250	180
ZC4TD$^{45}_{90}$	YDTF$_2$100L_2-4Ⅳ	1.5	3.65	450	300	200
	YDTF$_2$132M_1-4Ⅳ	2.2	4.95	600	400	300
	YDTF$_2$132M_2-4Ⅳ	3.0	6.6	900	600	450
ZC5TD$^{120}_{160}$	YDTF$_2$132L_1-4Ⅴ	4.0	8.6	1200	800	600
	YDTF$_2$132L_2-4Ⅴ	5.5	11.5	1600	1000	750

注：　1）输出转速 12r/min 的配用电机，轴伸为齿轴型，电机型号中加“C”如：YDTF-C80L

2）表中 ZB1TD$^{2}_{8}$ 规格可选用单相 220V 电机

3） 粗线框内为推荐使用的优选规格

（三）QBTJ 角行程电动执行机构规格和主要参数　　表 3

型号	电动机			输出转矩 N·m	回转 90 度时间 S
	型号	功率 kW	电流 A		
QB1TJ$^{5}_{10}$	YQTF63M_2-4Ⅰ	0.06	0.25	50～100	15
QB2TJ 25	YQTF63L_2-4Ⅱ	0.12	0.39	250	
QB2TJ 50	YQTF63L_2-4Ⅱ	0.15	0.5	500	
QB3TJ$^{100}_{200}$	YQTF80L-4Ⅲ	0.55	1.61	1000～2000	

注：除 QB3TJ$^{100}_{200}$ 规格外，其它规格均可选用单相 220V 电机

（四）DQTJ(叠加式即 ZCTD 与 DJ 叠加)角行程电动执行机构规格和主要参数　　表 4

型号	转矩 N·m	回转 90 度时间 S	配用电装型号	叠加减速器		电机功率 kW	手动速比
				型号	速比		
DQ3TJ400	4000	45	ZC4TD40-18Z	DJ3	54	2.2	1998
DQ3TJ600	6000		ZC4TD60-18Z			3.0	
DQ4TJ800	8000	81	ZC4TD90-12Z	DJ4	65	3.0	2405
DQ4TJ1000	10000						
DQ5TJ1600	16000	84	ZC5TD160-12Z	DJ5	67	5.5	2747

注：如果是隔爆型，在上面四个参数表的型号中要增添“B”，例：电装 ZC4TD90B 电机 YBDTF$_2$132M_2

五、工作原理和产品结构

（一）　工作原理　调节型电动执行机构是自动控制系统的主要执行部分。它以三相或单相交流电源为动力，接收标准信号（包括模拟量、数字量），将此信号转变成对应的机械位移或转角来操作调节机构完成自动调节任务。整体式调节型电动执行机构系统方框图见图1，分体式的系统方框图见图2。

当调节型电动执行机构处于自动状态时，执行机构上的 MCU 数字控制模块接收来自自动控制系统的标准模拟信号（4~20mA,DC），并将其与来自电动执行机构上阀位变送器的标准模拟信号（4~20mA,DC）进行比较，若两者的差值大于根据用户要求设定的死区，则MCU 数字控制模块发出控制信号,驱动调节型电动执行机构向减小两者偏差的方向运行，直至两者的偏差小于等于电动执行机构设定的死区时，MCU 数字控制模块发出控制信号，使电动执行机构停止运行。

当调节型电动执行机构处于电动手操状态时，可以通过执行机构内部（整体式）或调节型电控箱（分体式）的点动按钮来对电动执行机构进行操作。

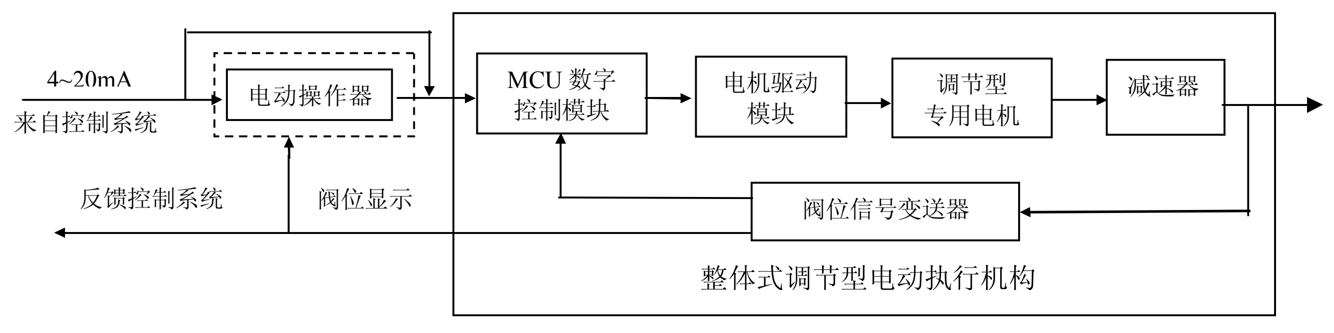


图1 整体式系统方框图

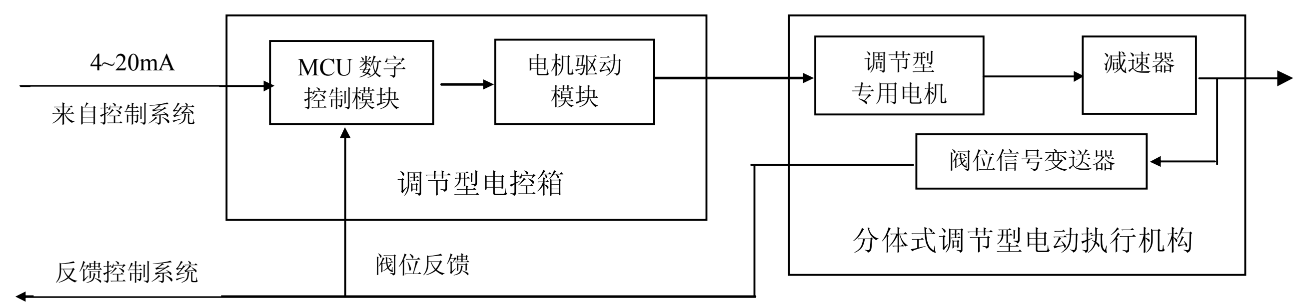


图2 分体式系统方框图

（二）产品结构：

执行机构主要由专用电动机、减速器和手动切换机构、阀位变送器、数字控制模块、行程控制机构、力矩控制机构和开度机构等部件组成。

1.专用电动机：

调节型阀门专用电动机是电动执行机构中的驱动部件，它的特性要求与一般的电机是不一样的。因执行机构工作比较频繁,经常处于启动工作状态，所以要求电动机具有高起动转矩和较小的转动惯量以及低起动电流的特性，使电动机在经常起动时电机温升不致过高,且有使电动执行机构从静止到动作所需的足够力矩。为提高电动执行机构的可靠性，克服系统的惯量，调节型电动执行机构采取了通过 MCU 数字控制模块对专用电动机进行反接制动的措施。

2.减速器和手动切换机构：

减速器是将高转速、小转矩的电动机输出功率转换成低转速、大转矩的执行机构输出轴的功率。手动切换为半自动式,即手动时按切换手柄上箭头方向扳动,电动时自动复位。

3.阀位变送器（BS－2）

阀位变送器是将输出轴的位移或转动线性地转换成直流 4～20mA 信号，其有两个输出通道，一个通道作为比例式电动执行机构的闭环负反馈信号，另一个通道作为电动执行机构输出轴的位置指示信号，即作为阀位显示。阀位变送器的结构由旋转式精密导电塑料电位器作为传感器加上 BS－2 模块组成。旋转式精密导电塑料电位器具有线性度高（小于 1%）寿命长（使用 10×10^6 次左右）的特点。

4.行程控制机构，力矩控制机构，开度机构

行程控制机构的功能是作为电气极限位置的限位。力矩控制机构是为了保护执行机构和阀门而设计的

一种保护机构。开度机构用于指示阀门开、关方向和位置。

5.MCU 数字控制模块组成及功能概述

MCU 数字控制模块由 CPU 芯片，A / D 转换电路、复位电路、标度转换电路、电动手操电路、死区及运动禁止时间调整电路组成。其系统方框图如图 3：

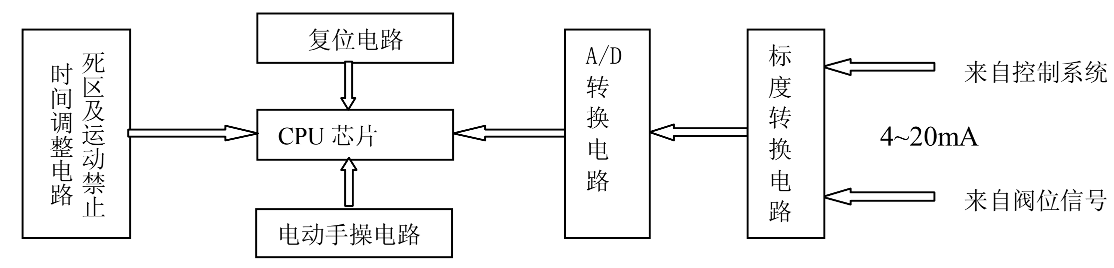


图 3 MCU 数字控制模块方框图

CPU 芯片是 MCU 数字控制模块的核心控制部分，接收其它各电路的信号，进行运算处理，协调数字控制模块的各部分工作。

标度转换电路将自动控制系统及阀位变送器传送来的直流 4～20mA 信号转换成 1～5V 电压信号。

A / D 转换电路接收标度转换电路传送过来的 1～5V，DC 电压信号，在 CPU 芯片的控制下，按一定的采样算法对设定信号和阀位信号进行运算，将模拟量转换成数字量，供 CPU 芯片使用。

复位电路主要是对单片机进行复位，启动单片机工作。同时对 MCU 数字控制模块的电源进行监控，当系统电源跌落到一定值时，复位单片机，从而保证系统正常工作。另外该复位电路还带有看门狗功能，能保证控制程序稳定可靠地运行。

电动手操电路的功能是通过 MCU 数字控制模块的点动按钮对电动执行机构进行手动操作。

死区调整电路，目的是使输入信号和反馈信号的差在死区内不引起执行机构动作，从而消除振荡和摆动现象。运动禁止时间调整电路, 具有电子定时器功能，一旦执行机构到达停止位置，运动禁止器就在规定时间内禁止电动执行机构进一步运动。.

6.TDK 电控箱 （见图 4）

TDK 电控箱是与分体式执行机构配套使用，根据其功率大小有二种规格，TDK1 适用于 1.5kW 以下功率，TDK2 适用于 1.5kW 以上功率。

7.电气控制部分

QBTJ 整体式角行程电动执行机构电气控制部分见图 5。对于直行程和多转式其电气控制的组成与 QBTJ 一样，只是分布位置不同。分体式电动执行机构电气控制部分的行程控制机构、力矩控制机构、开度机构在电动执行机构里；MCU 数字控制模块、固态继电器等在 TDK 电控箱内。

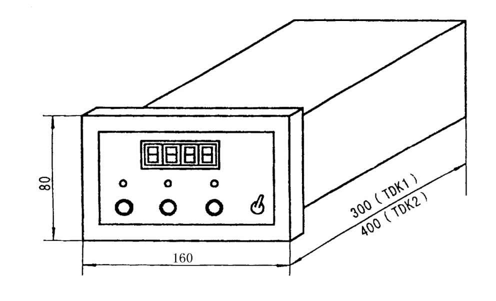
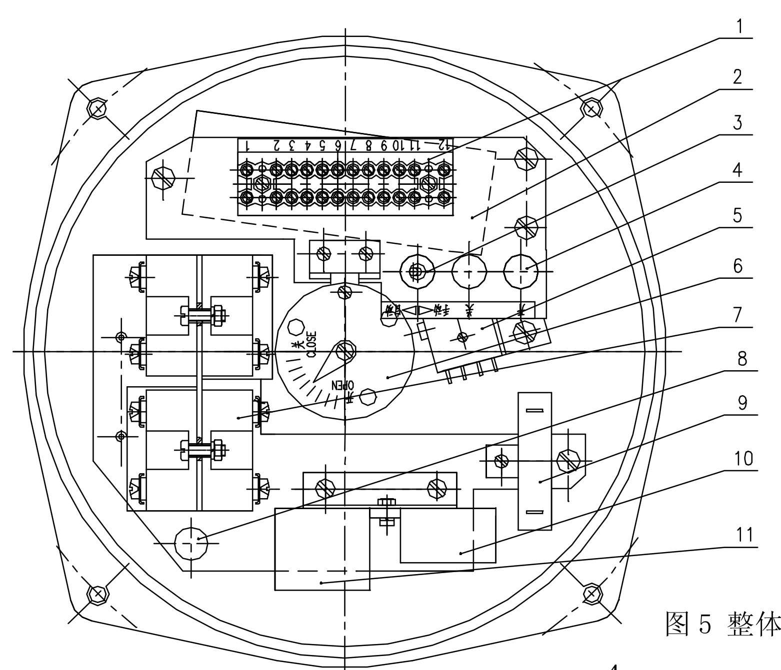


图 4 TDK 调节型电控箱



1. 接线端子板（参见图 14）
2. MCU 数字控制模块
3. 转换开关（用于手动操作和自动运行的转换）
4. 按钮
5. 行程微动开关
6. 开度指示器
7. 固态继电器
8. 保险丝
9. 加热电阻
10. 4～20mA 阀位变送器
11. 模块组件

图 5 整体式执行机构电气控制部件

六. 外形及连接尺寸

1. 直行程电动执行机构外形及连接尺寸，见图 6 和表 5

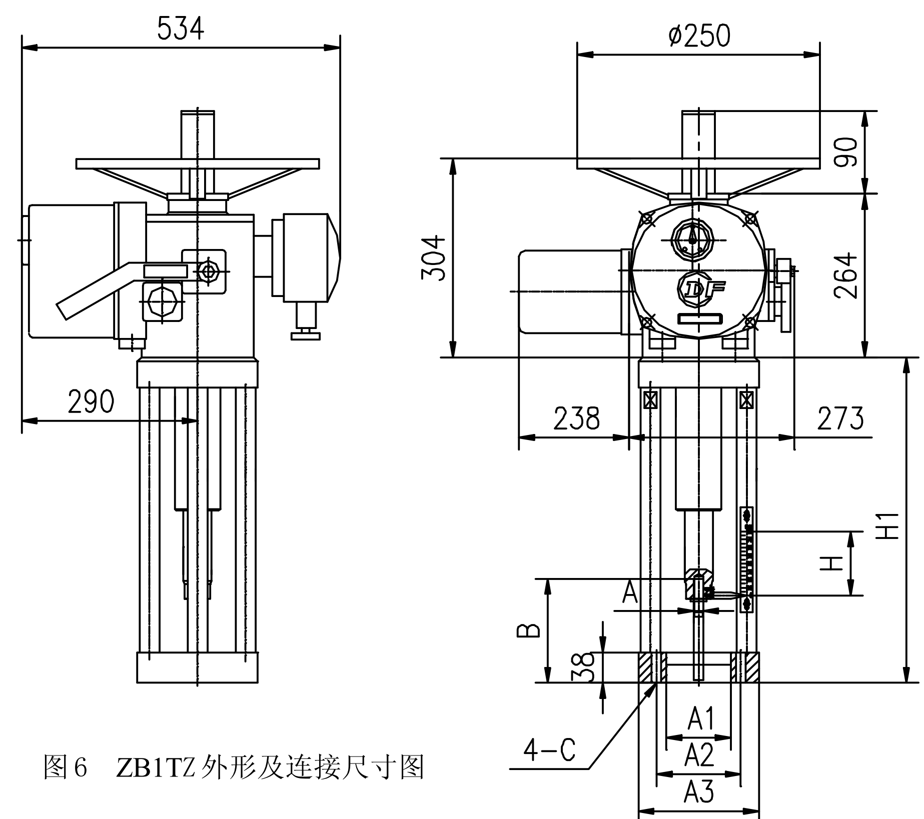


图 6　ZB1TZ 外形及连接尺寸图

ZB1TZ 外形及连接尺寸表

表 5

型号	输出推力 N	A	A1 (H9)	A2	A3	B	C	H	H1
ZB1TZ	4000	M12×1.25	Φ80	Φ105	Φ150	123	Φ12	40	326
	6300								
	10000								
	16000							80	406
ZB2TZ	25000	M16×1.5	Φ95	Φ118	Φ210	130	Φ14		

注：尺寸 B 为用户拉杆的伸出长度，已包括螺纹拧入深度（ZB1TZ 为 18，ZB2TZ 为 22）

2. 多转式电动执行机构外形及连接尺寸： 其中 ZBTD 外形见图 7 和表 6，ZCTD 外形见图 8 和表 7，ZBTD 和 ZCTD 的连接尺寸
见图 9 图 10 和表 8

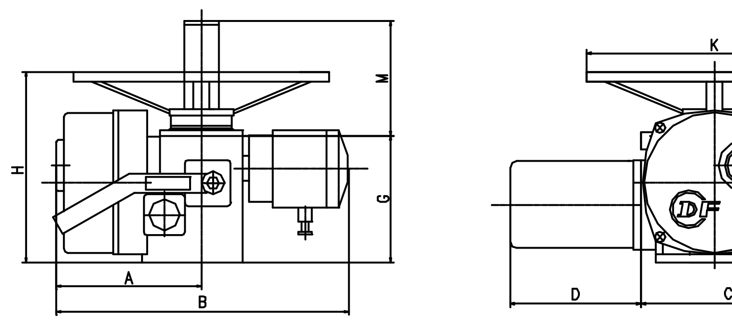


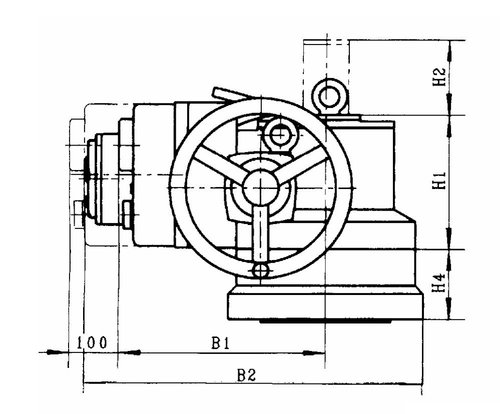
图 7　ZBTD 型整体式外形图

ZBTD 型整体式外形尺寸表

表 6

型号	A	B	C	D	G	H	K	M
ZB1TD$^{2}_{8}$	276	521	262	230	212	301	Φ250	用户定
ZB2TD$^{10}_{30}$	306	561	319	305	254	337	Φ360	用户定

注：分体式外形参见 ZB 系列多回转阀门驱动装置样本中 ZB$^{5}_{10}$和 ZB$^{20}_{40}$



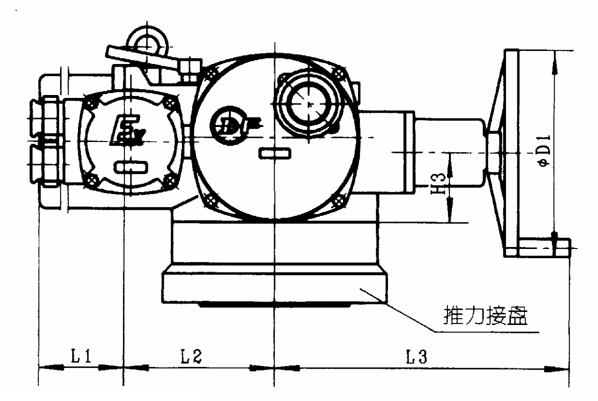
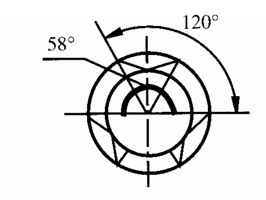


图 8　ZCTD 型整体式外形图

ZCTD 整体式外形尺寸表　　表 7

型号	B1	B2	D1	H1	H2	H3	H4	L1	L2	L3
ZC4TD$^{45}_{90}$	375	488	Φ280	255	用户定	94	115	305，316	185	397
ZC5TD$^{120}_{160}$	417	582	Φ400	241		112	130	381	205	428

注：分体式外形参见 ZC 系列多回转阀门驱动装置样本中 ZC$^{90}_{120}$和 ZC$^{180}_{250}$



注：连接尺寸中螺孔位置与电机轴线成错开对称分布

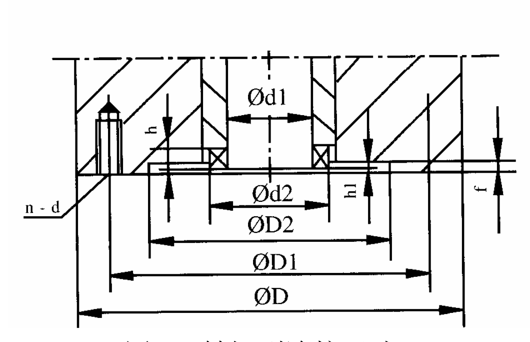


图 9　转矩型连接尺寸

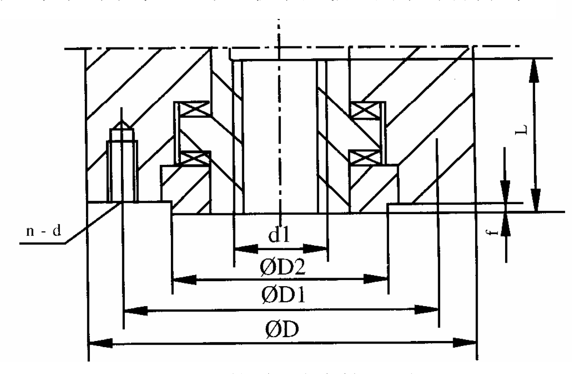
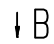


图 10　推力型连接尺寸

ZBTD 和 ZCTD 连接尺寸表　（62*最大可 72；　73*最大可 87）　　表 8

型号	转矩型　JB2920										推力型　GB12222								
	D	D1	D2	h1	f	h	d1	d2	d	n	法兰号	D	D1	D2	f	d1	d	L	n
ZB1TD$^{2}_{8}$	145	120	90	2	4	8	30	45	M10	4	F10	125	102	70	3	T28	M10	48	4
ZB2TD$^{10}_{30}$	185	160	125	2	4	10	42	58	M12	4	F14	175	140	100	4	T36	M16	60	4
ZC4TD$^{45}_{90}$	275	235	180	2	5	14	62*	82	M20	4	F25	300	254	200	5	T60	M16	114	8
ZC5TD$^{120}_{160}$	330	285	220	3	6	16	73*	98	M24	4	F30	350	298	230	5	T70	M20	130	8

3．角行程电动执行机构外形及连接尺寸





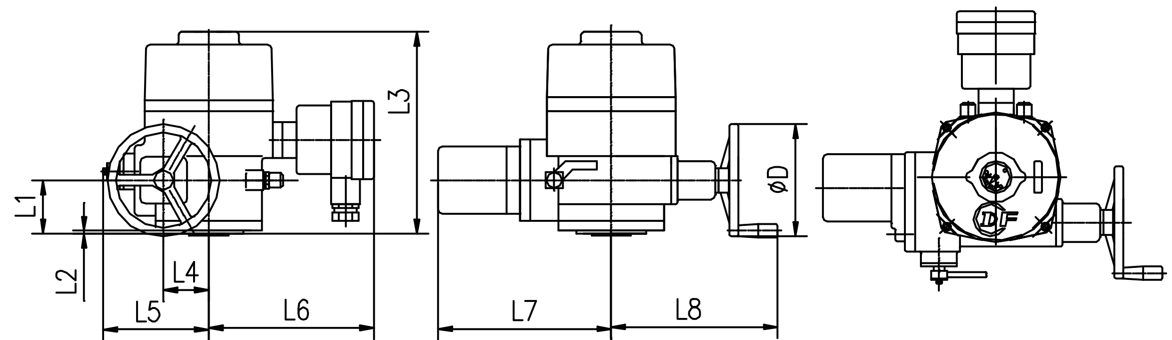


图 11　QBTJ 型整体式外形图

QBTJ 整体式外形尺寸表 表 9

<table>
<tr><th rowspan="2">尺寸
型号</th><th rowspan="2">L1</th><th rowspan="2">L2</th><th rowspan="2">L3</th><th rowspan="2">L4</th><th rowspan="2">L5</th><th colspan="2">L6</th><th rowspan="2">L7</th><th rowspan="2">L8</th><th rowspan="2">ΦD</th></tr>
<tr><th>普通型</th><th>防爆型</th></tr>
<tr><td>QB1TJ5</td><td rowspan="2">70</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">322</td><td rowspan="2">63</td><td rowspan="2">164</td><td rowspan="4">182</td><td rowspan="6">303</td><td>281</td><td rowspan="2">261</td><td rowspan="2">145</td></tr>
<tr><td>QB1TJ10</td><td>286</td></tr>
<tr><td>QB2TJ25</td><td rowspan="2">95</td><td>3</td><td>353</td><td rowspan="2">81</td><td rowspan="2">190</td><td>310</td><td rowspan="2">300</td><td rowspan="2">190</td></tr>
<tr><td>QB2TJ50</td><td>10</td><td>360</td><td>342</td></tr>
<tr><td>QB3TJ100</td><td rowspan="2">150</td><td rowspan="2">22</td><td rowspan="2">397</td><td rowspan="2">132</td><td rowspan="2">198</td><td rowspan="2">215</td><td rowspan="2">423</td><td rowspan="2">325</td><td rowspan="2">460</td></tr>
<tr><td>QB3TJ200</td></tr>
</table>

注：分体式外形参见 QB 系列部分回转阀门驱动装置样本中 $QB^{12.5}_{25}$ 、QB^{50}_{100}和 QB^{200}_{400}

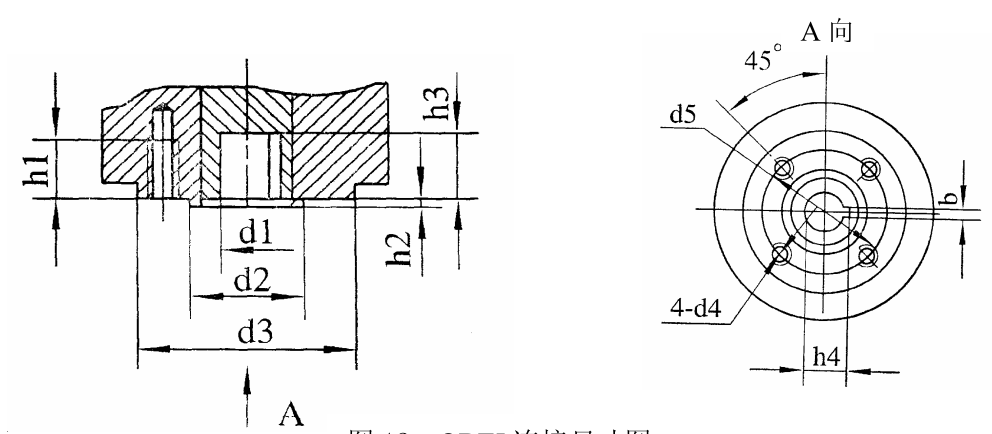


图 12 QBTJ 连接尺寸图

QBTJ 连接尺寸表 表 10

型号	d1(H9)	d2(f8)	d3	d4	d5	h1	h2	h3	h4	b(D10)
QB1TJ5	22	35	65	M6	50	14	3	30	24.8	6
QB1TJ10	28	55	90	M8	70	16	3	35	31.3	8
QB2TJ25	42	70	125	M10	102	20	3	50	45.3	12
QB2TJ50	50	85	150	M12	125	24	3	57	53.8	14
QB3TJ100	60	100	175	M16	140	30	4	65	64.4	18
QB3TJ200	80	130	210	M20	165	35	5	80	85.4	22

注：图示为关阀时键槽位置，A 向视图中心线向下为电机轴线方向

4．叠加式角行程电动执行机构外形及连接尺寸 见图 13、表 11 和表 12

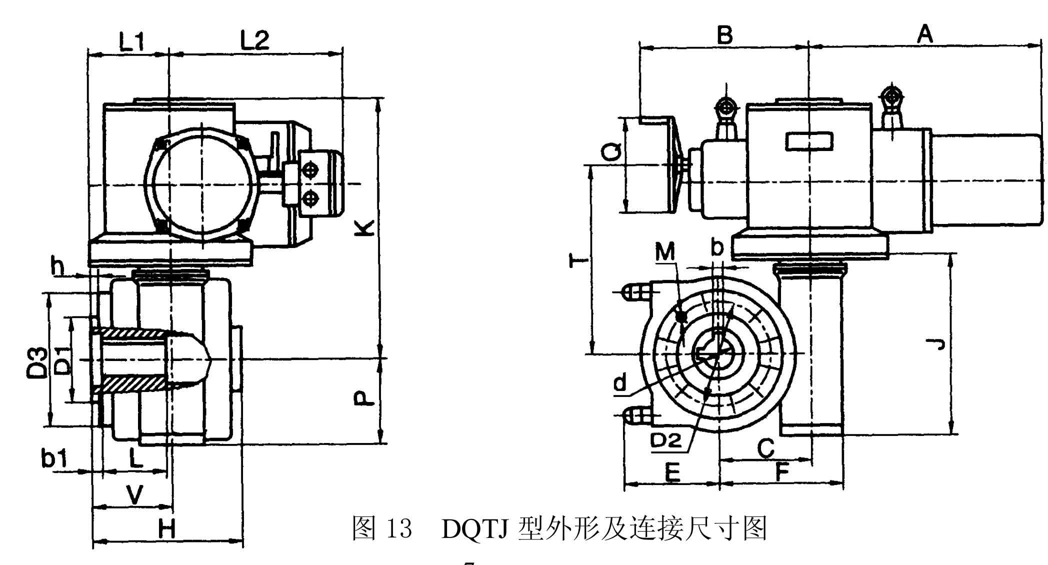


图 13 DQTJ 型外形及连接尺寸图

DQTJ 整体式外形尺寸表　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　表 11

型　号	Amax	B	C	E	F	H	J	K	L1	L2	P	Q	T	V
DQ3TJ$^{400}_{600}$	523	397	198	292	288	250	440	538	115	380	195	φ280	340	132
DQ4TJ$^{800}_{1000}$	588	397	231	320	330	275	568	686	138	393	252	φ280	410	130
DQ5TJ1600	608	428	316	383	436	321	695	751	165	424	315	φ400	495	165

DQTJ 连接尺寸表　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　表 12

型　号	D1(f8)	D2	D3	d(H9)	b×L	b1	h	M
DQ3TJ$^{400}_{600}$	φ200	φ254	φ300	φ100	单键 28×110	5	5	8-M16
DQ4TJ$^{800}_{1000}$	φ230	φ298	φ350	φ120	双键 32×150	5	5	8-M20
DQ5TJ1600	φ260	φ356	φ415	φ160	双键 40×200	5	5	8-M30

注：1）图 13 所示为关阀时双键位置，如果是单键则取与电机轴线垂直的键。
　　2）均布连接螺孔数为 8，其中一只与图示水平线的夹角为 22.5°。

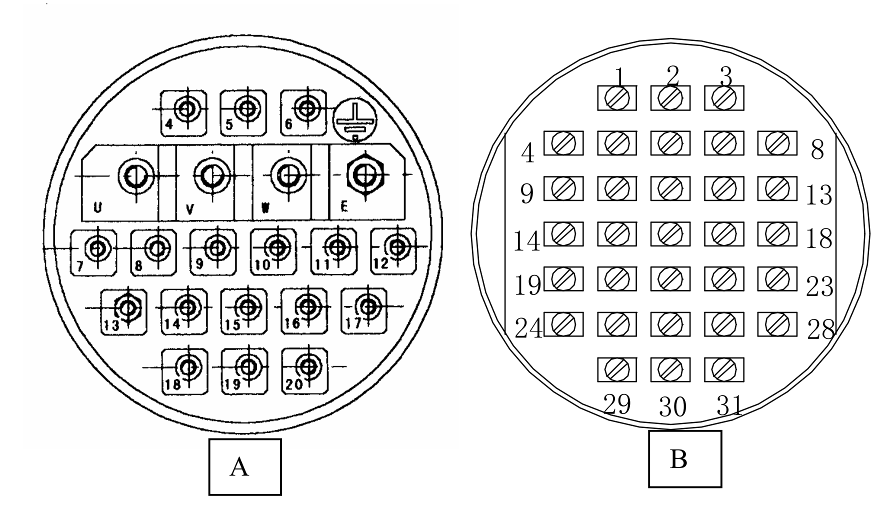
5.分体式调节型电动执行机构

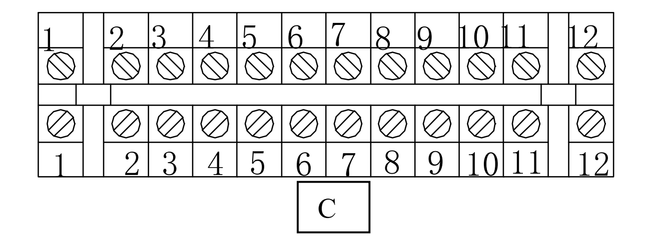
分体式执行机构其连接尺寸较整体式略小（主要是电气箱方向），具体见相关普通型样本（上述各外形尺寸表下的备注说明）。分体式用调节电控箱见图 4，其面板上有四位数码管，能直观显示阀位及所处状态。

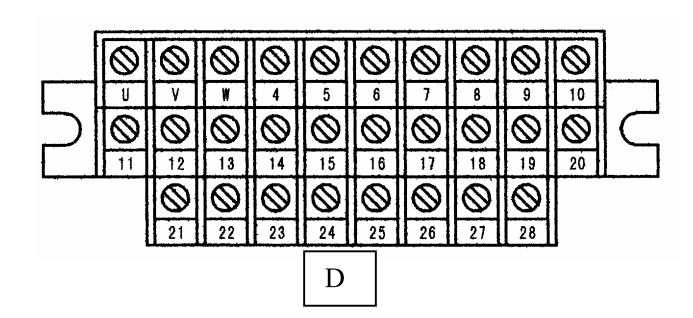
七、电气原理和接线

图14为各种型号电动执行机构的接线端子板外形，其中A用于全部型号的隔爆型；B用于整体式ZBTZ、ZBTD和ZCTD；C用于整体式QBTJ（端子数可增加到14）；D用于分体式QBTJ;E用于分体式ZBTZ、ZBTD和ZCTD（E中1、2、3用于ZBTZ和ZBTD，U、V、W用于ZCTD）。

图15为整体式执行机构的电气原理图；图16为整体式ZCTD的电气接线图；图17为整体式ZBT和QBT的电气接线图；图18为分体式执行机构的电气原理和接线图。







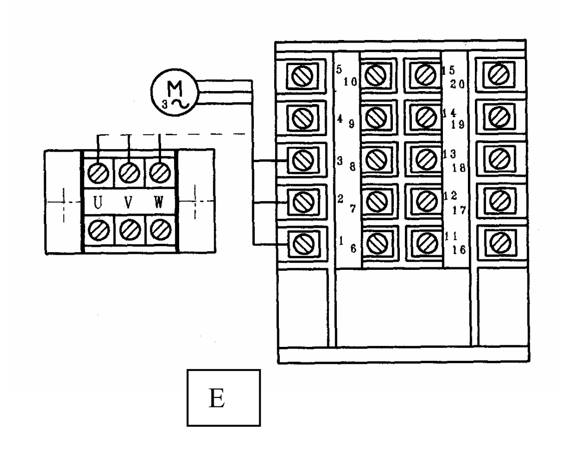
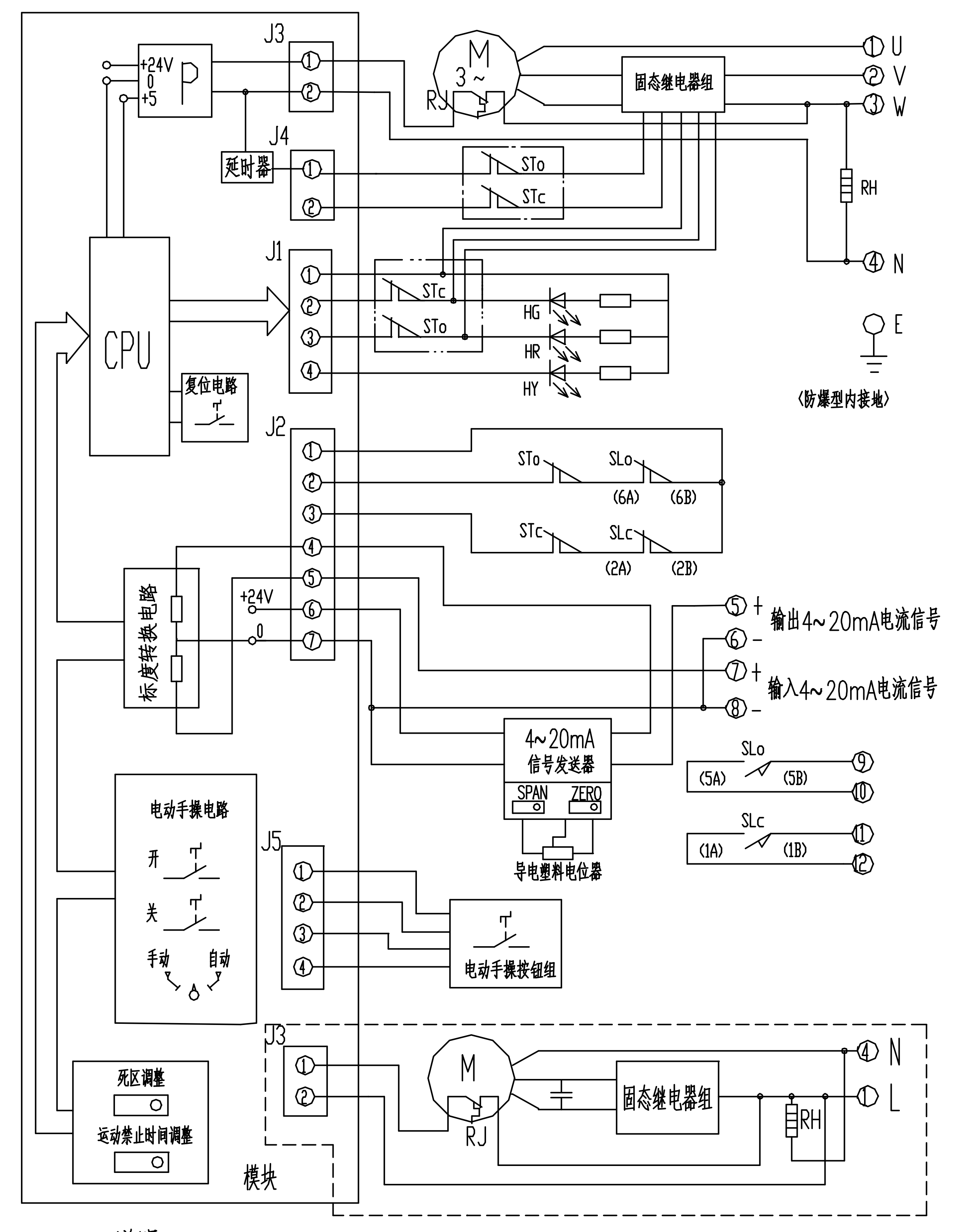


图 14 各型号执行机构的接线端子



说明：

1.本原理图对应于用固态继电器驱动三相电机的场合

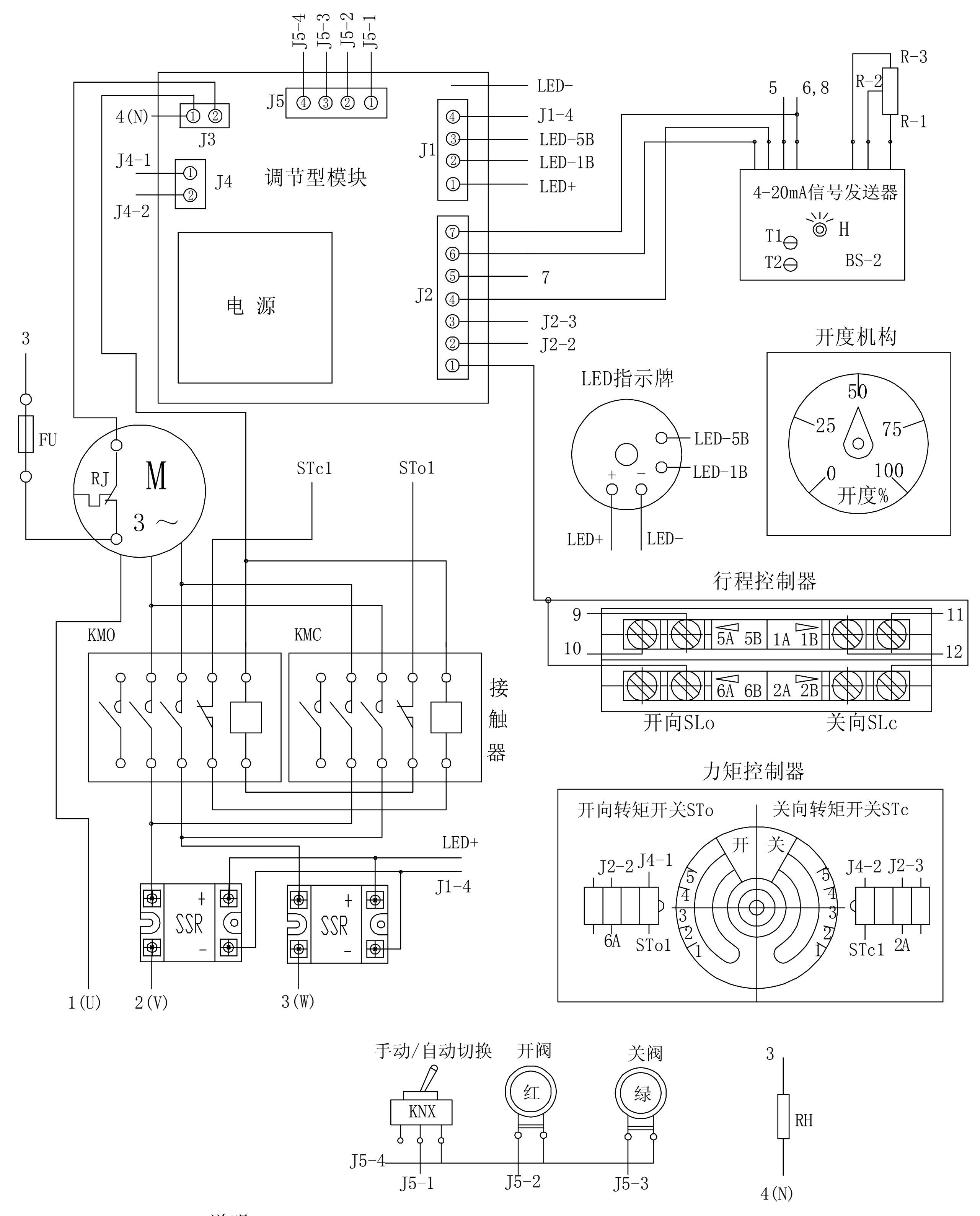
2.O—开,C—关,SL—行程限位开关,ST—力矩开关,RJ—电机热保护，RH—加热电阻

HR—开向灯，HG—关向灯，HY—状态灯

3.在虚线框内元件当电机为单相时使用，其中1、4接220VAC电源2、3不接线

4.点划线框内元件用于ZCTD,双点划线框内元件用于ZBT和QBT

图 15 整体式调节型电动执行机构电气原理图



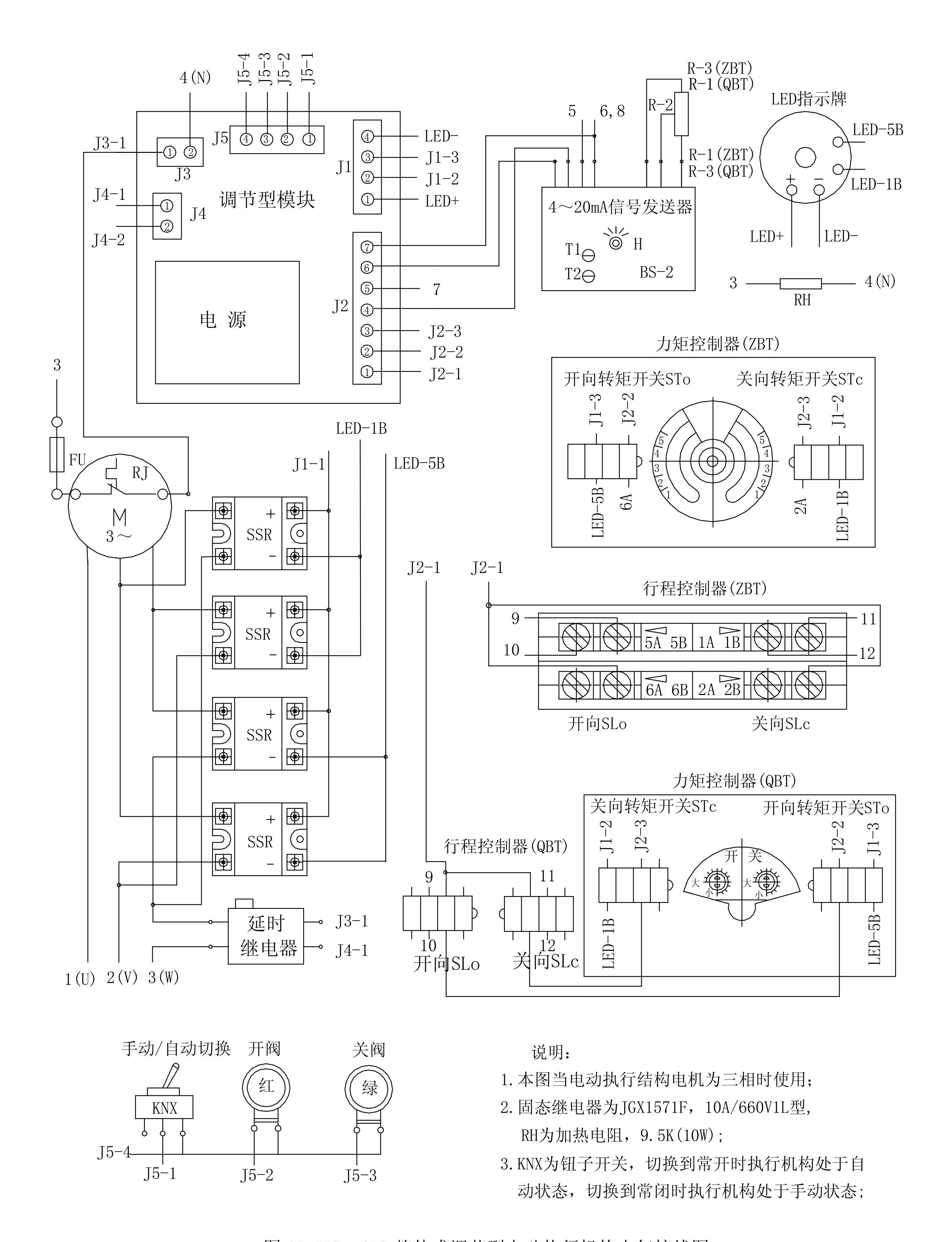
说明：

1.执行机构使用的交流接触器为LC1-D09，固态继电器为JGX-1585F型或GJ40-WZ型,RH为加热电阻9.5K(10W);

2.KNX为钮子开关，切换到常开时执行机构处于自动状态，切换到常闭时执行机构处于手动状态;

3.代号名称见图15电气原理图。

图 16 ZCTD 整体式调节型电动执行机构电气接线图



说明：

1. 本图当电动执行结构电机为三相时使用；
2. 固态继电器为JGX1571F，10A/660V1L型，
   RH为加热电阻，9.5K(10W)；
3. KNX为钮子开关，切换到常开时执行机构处于自动状态，切换到常闭时执行机构处于手动状态；

图 17 ZBT、QBT 整体式调节型电动执行机构电气接线图

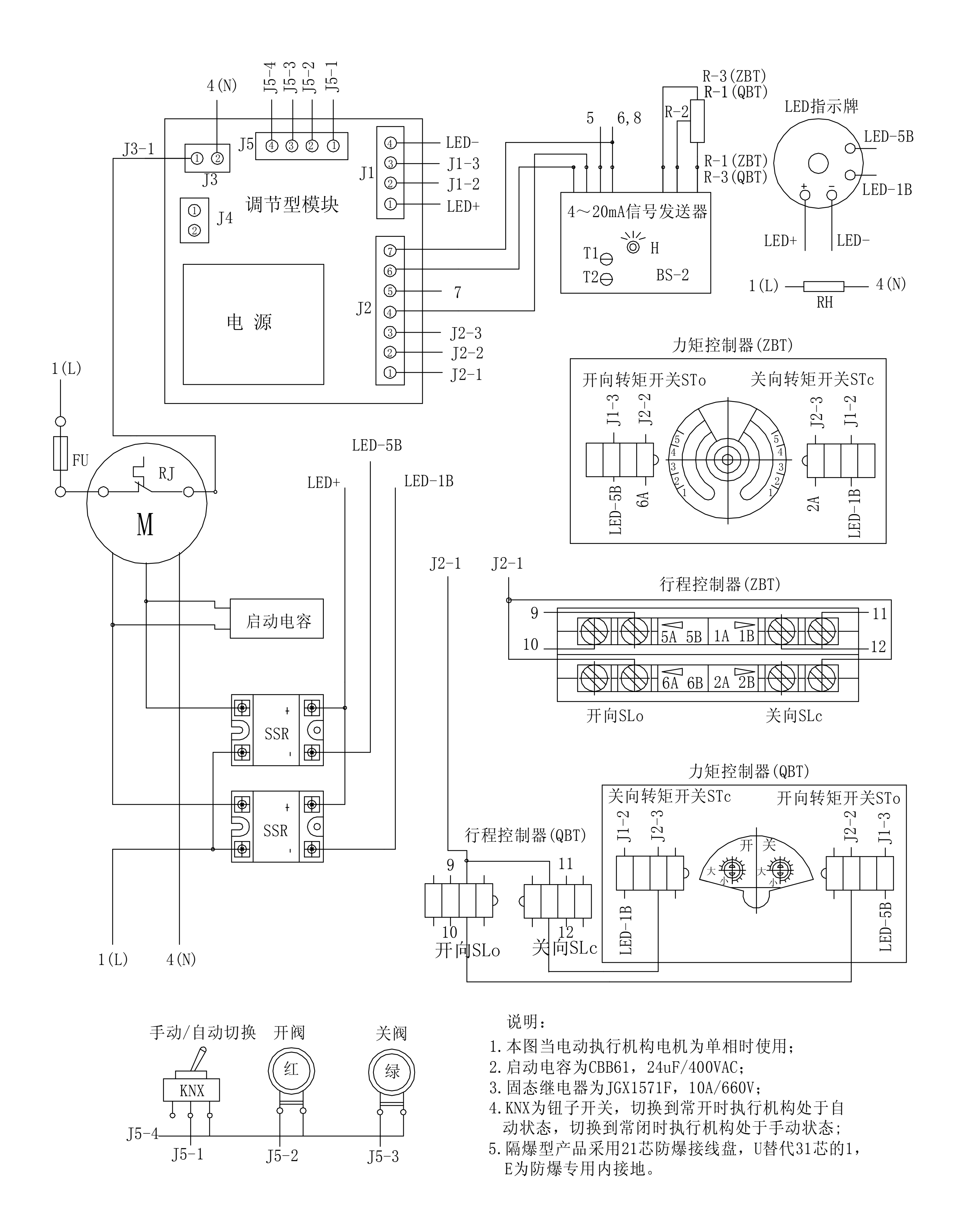
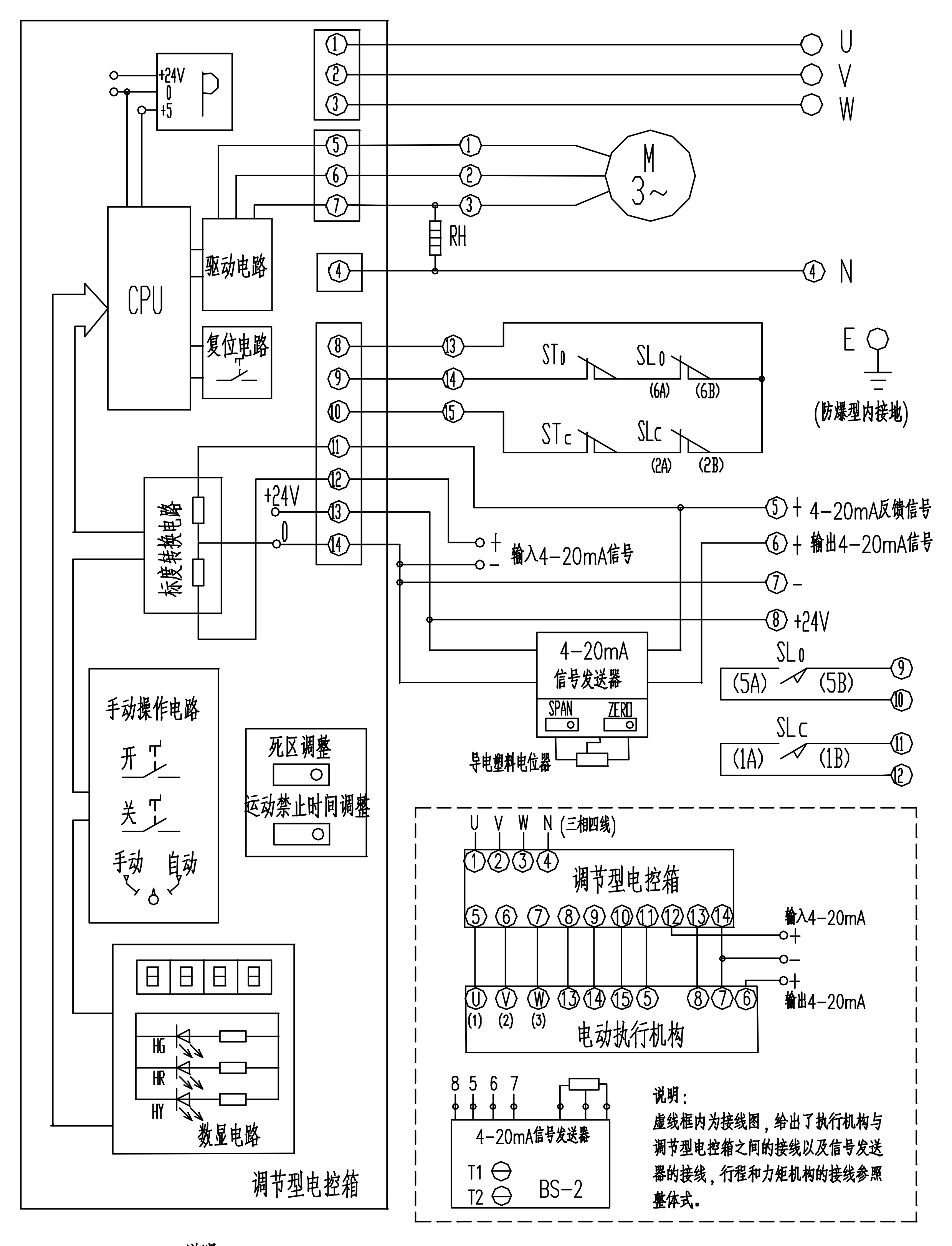


图 17-1　ZBT、QBT 整体式调节型电动执行机构电气接线图（单相）



说明：

1. O—开，C—关，SL—行程限位开关，ST—力矩开关，HR—开向灯，HG—关向灯，HY—电源灯，RH—加热电阻。
2. 实线框内元件在电控箱内，其余在执行机构内，虚线框内为接线图。

图 18 分体式调节型电动执行机构电气原理和接线图

八、安装调试

（一）整体式执行机构的安装调试

1 安装和接线

安装时应留有足够的空间，以方便现场的手动操作和维修。与阀门连接时采用的紧固件和驱动件应有足够强度，保证转矩或推力的传递。拆卸重装时，应将电气箱盖和导线进出口密封好，箱盖螺钉和电缆进出口螺母需拧紧，以防潮气和雨水进入电气箱内。

接线时应断开电源，执行机构内部接线在出厂时已经接好，用户只需根据电气原理图将外部接线接在执行机构电气箱内的接线端子板上。布线时应注意，传送4～20mA电流信号的传输导线应与动力线分开布线，推荐使用屏蔽双绞线，切断干扰的耦合通道。如果使用的是三相电源，则应进行相序鉴别，方法如下：将“手动/自动”转换开关（见图5）置于“手动”位置，同时使阀门处于中间位置，按下“开”按钮，观察执行机构是否确实向“开”方向运行（可观察开度指示盘），如果向“关”方向运行，则说明相序不正确，用户需断开电源后对接入的三相电源中的任意两相进行对调，只有相序正确才能使执行机构进入正常工作状态。相序正确后，如果出现执行机构与阀门运行方向不一致的情况（即一个为开另一个却为关），则为订货时配套错误，请与供货商联系。

2 行程控制机构的调整 （表示调整轴旋向的箭头以实物为准）

2.1 ZBTZ、ZBTD、ZCTD和DQTJ行程控制机构的调整　这些型号执行机构的行程控制机构见图19,调整如下：

（1）阀门“全关”位置的调整

① 将手动切换手柄按箭头方向推，用手动将阀门“全关”，再从这个位置稍退回一点。

② 用螺丝刀压下顶轴，并转 90° 可卡住为止。

③ 按关向箭头旋转“关向” 调整轴，直到转动柱上的小凸台方向与两旁箭头方向基本一致为止。

④ 旋回顶轴，使之复位。

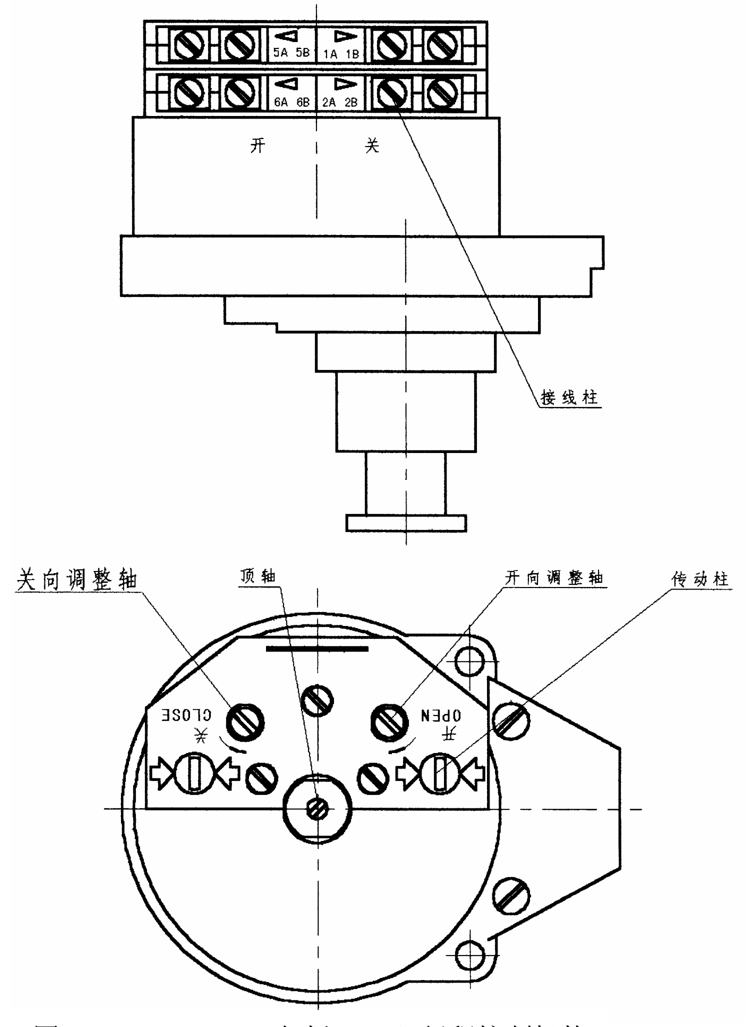


图 19　ZBT、ZCT（包括 DQT）行程控制机构

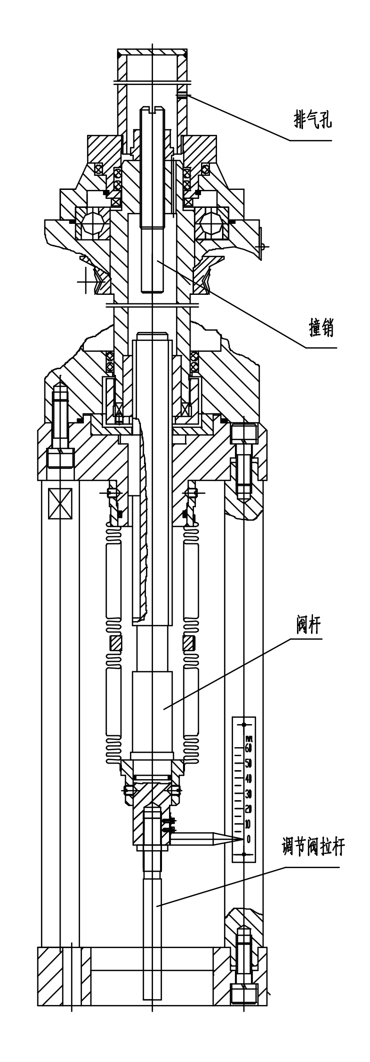


图 20　ZBTZ 内部结构

（2）阀门“全开”位置的调整

① 在阀门“全关”位置调好的基础上，手动或电动将阀门开到“全开”位置之前停下（建议开到全行程的95%左右）。

② 用螺丝刀压下顶轴，并转 90° 可卡住为止。

③ 按开向箭头旋转“开向”调整轴，直到转动柱上的小凸台方向与两旁箭头方向基本一致为止。

④ 旋回顶轴，使之复位。

对于 ZBTZ 执行机构，需结合图 20 调节图中调节阀拉杆的旋入深度、撞销和标有行程刻度的指示牌。

行程控制器全部调好后，需电动试运转，控制器控制的整个行程应符合要求，否则需要重新进一步调整。

2.2 QBTJ 行程控制机构的调整

见图21，机构设有“开”、“关”、“中1”和“中2”四个控制单元。开向微动开关即图中的SLo,用于控制开向位置；关向即图中的SLc,用于控制关向位置；中1和中2分别为SLo1和SLc1,可以用于中间位置，也可用于开向或关向的极限位置。调整的目的是使阀门达到所需的位置时，凸轮能准确地触动微动开关，从而发出控制信号。调整步骤如下：

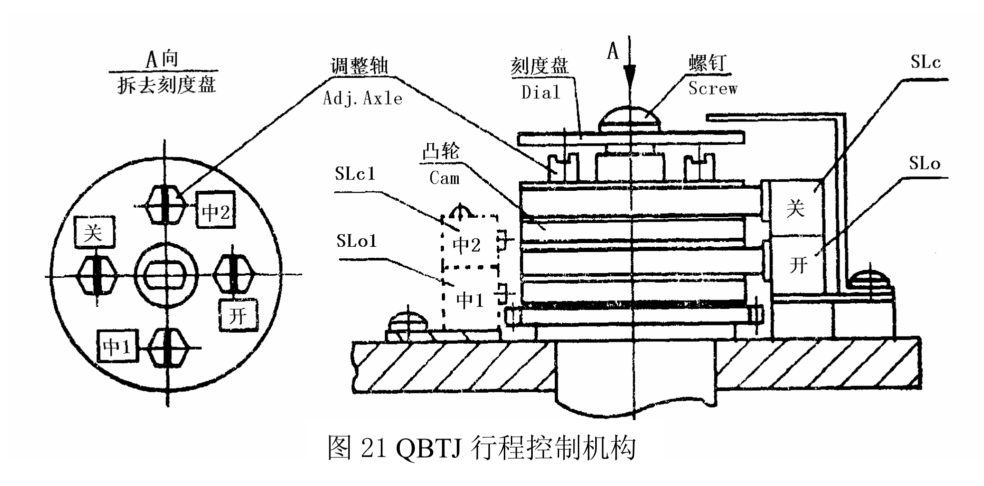


图 21 QBTJ 行程控制机构

（1）转动手轮，使阀门达到全关位置。

（2）拆下螺钉及刻度盘，转动关向调整轴，使关向凸轮刚好触动 SLc 微动开关（听到“卡达”声）。

（3）打开阀门至约 50%的开启位置，电动关闭阀门，检查阀门关闭时停止的位置是否符合要求，如不符合，按上述方法微量调整凸轮，直至符合为止。

（4）把阀门打开到全开位置，转动开向调整轴，使开向凸轮刚好触动 SLo 微动开关（听到“卡达”声）。

（5）关闭阀门至约 50%的关闭位置，电动打开阀门，检查阀门是否开到位，如不符合要求，按上述方法微量调整凸轮，直至符合为止。

（6）中间位置的调整：中 1 和中 2 两个中间位置，用户可用于开向或关向的中间位置（也可是全开或全关位置），调整方法与上面相同。

以上调整完成后，装上刻度盘，通电重复检查 1~2 次。

3.力矩控制机构的调整

3.1 ZBTZ、ZBTD、ZCTD 和 DQTJ 力矩控制机构见图 22，力矩控制器在出厂前已根据订货要求整定好并填在产品证明书上，一般不需再调整，若需改变力矩整定值，可参考产品证明书上的力矩曲线，查找对应刻度值，进行调整。方法如下：松开螺钉，将调整臂调到对应的刻度值，再紧固螺钉即可。

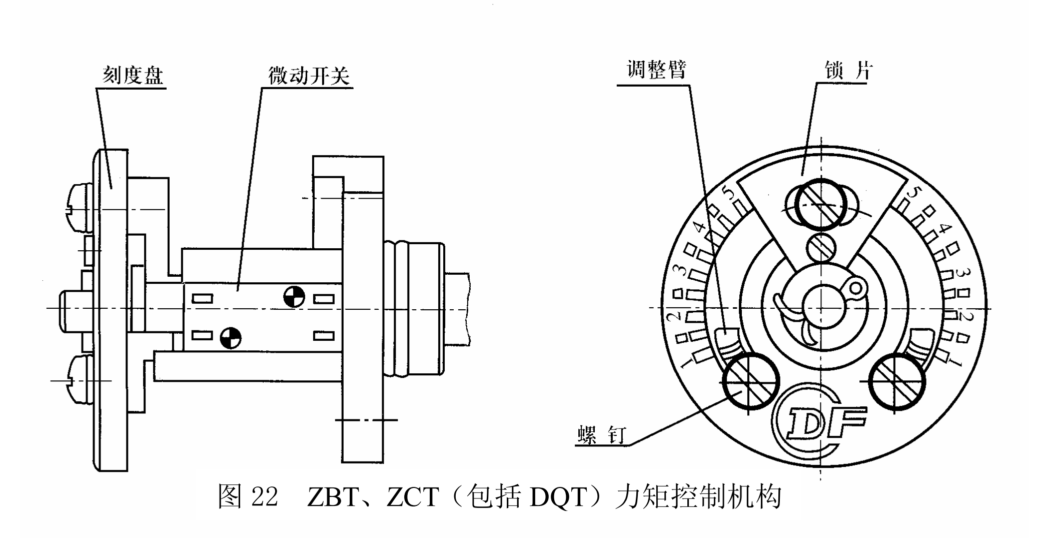
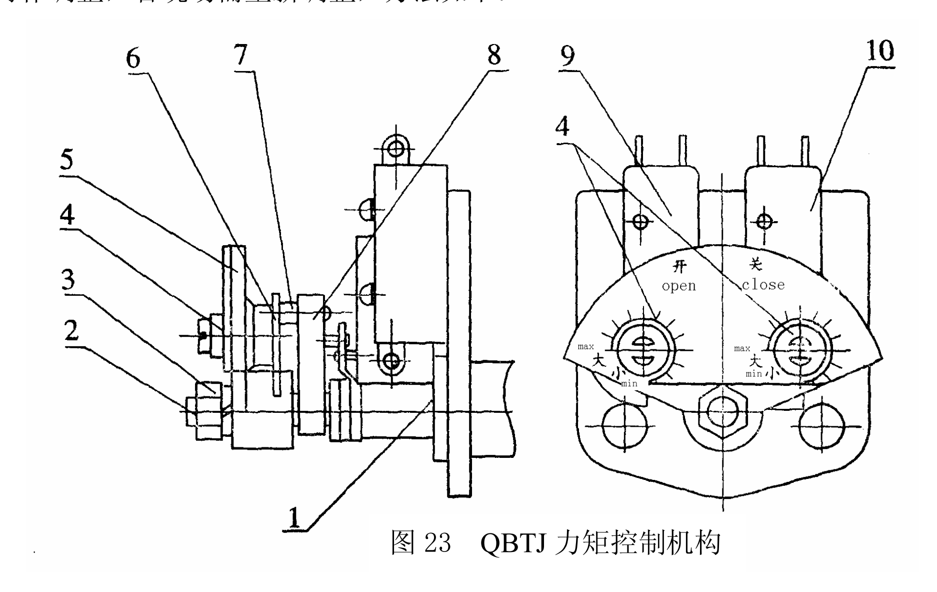


图 22 ZBT、ZCT（包括 DQT）力矩控制机构

3.2　QBTJ 力矩控制机构见图 23，该机构在出厂前，启闭方向的转矩值均整定在额定控制点上，一般不需要再作调整，若现场需重新调整，方法如下：



1.动作片
2.齿 轴
3.螺 母
4.调整钉
5.扇形板
6.凸轮
7.拨钉
8.拨动器
9.关向微动开关
10.开向微动开关

图 23　QBTJ 力矩控制机构

（1）关闭位置采用转矩控制方式时的调整

①转动关阀转矩调整钉 4，使箭头指向“小”字处。

②电动操作执行机构，作关方向转动，若阀杆尚未转动或阀门未关严关到位，而力矩控制器关向微动开关被压下动作，则说明输出转矩值偏小，可微调调整钉（向“大”方向转动一格），再电动操作，逐步增大输出转矩值，直到阀门关严为止。

（2）关闭位置采用机械限位时，力矩机构的调整，见图 24

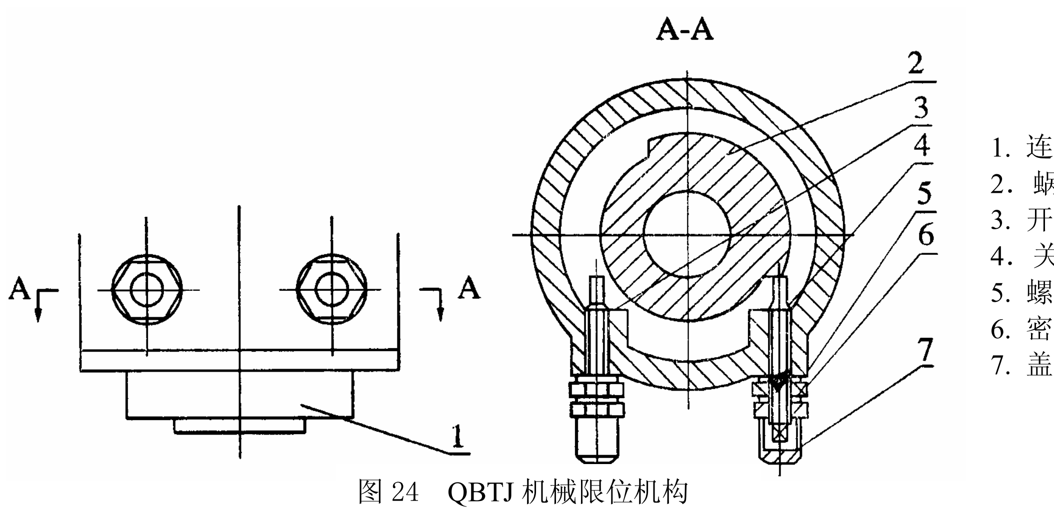
①手动操作执行机构，使阀门处于关闭位置（精确位置）。

②调节关向调节螺钉 4，使螺钉刚好碰到蜗轮上凸台后，拧紧螺母 5 及盖形螺母 7。

③力矩控制器调整方法参见上述第（1）条，逐步增大输出转矩值直到阀门能转到位为止。

④补充说明：力矩控制器调试好后，若还需对阀门位置作少量调节，可以微调机械限位调节螺钉，这时力矩控制器可不再另作调整。

（3）开向位置采用力矩控制或机械限位时，调整方法参见上述第（1）、（2）条，不同的是应调整力矩控制器的开向调整钉及机械限位的开向调节螺钉。



1. 连接法兰
2. 蜗 轮
3. 开向调节螺钉
4. 关向调节螺钉
5. 螺 母
6. 密封垫
7. 盖形螺母

图 24　QBTJ 机械限位机构

对于 DQTJ 角行程执行机构其第二级 DJ 减速器也有类似 QBTJ 的机械限位机构，其调整方法参见上面第（2）第（3）条

4．开度机构的调整

ZBTZ、ZBTD、ZCTD 和 DQTJ 的开度机构见图 25，QBTJ 的开度机构见图 26，两图中开度指示盘上均有三只发光二极管，其中黄灯为状态指示灯，黄灯常亮表示执行机构处于自动运行状态，黄灯闪烁表示处于手动

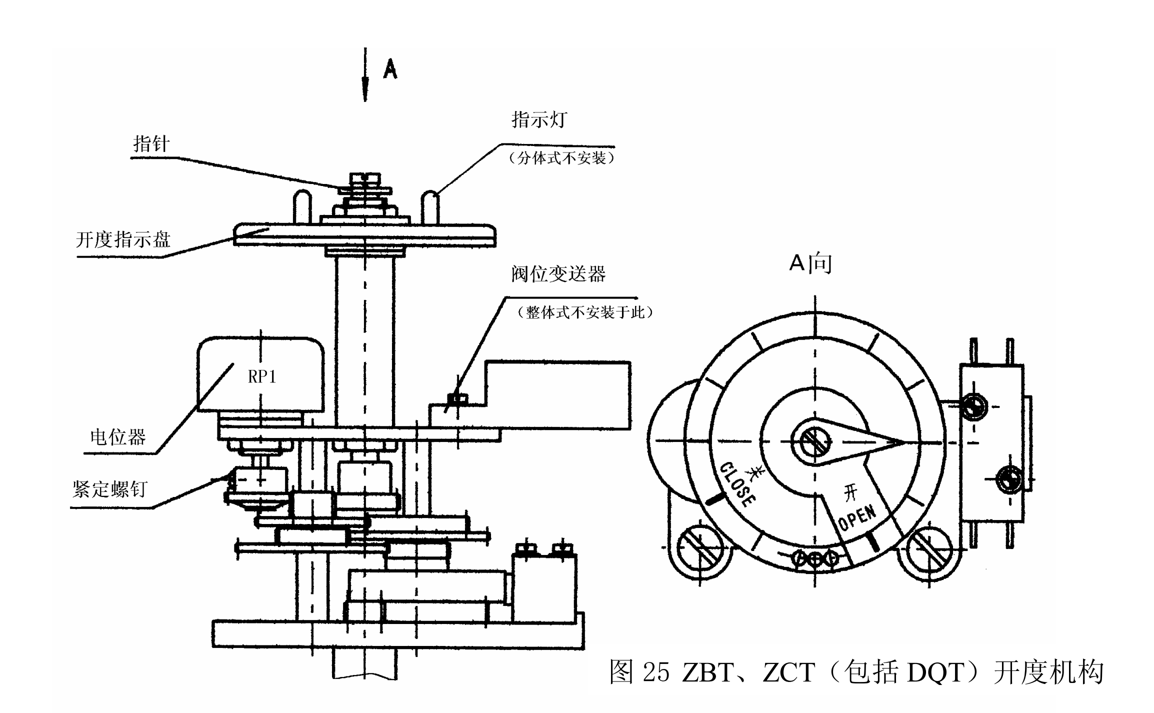


图 25 ZBT、ZCT（包括 DQT）开度机构

（电动手操）状态。红灯亮表示执行机构正在开，绿灯亮表示执行机构正在关。开度机构的调节：电动或手动将阀门全关，转动指针使之与开度指示盘的全关位置对齐。对于图 25 中的开度机构，还需增加全开位置的调节，方法如下：电动或手动将阀门全开，保持“关”指示盘不动，转动“开”指示牌使之与指针对齐。

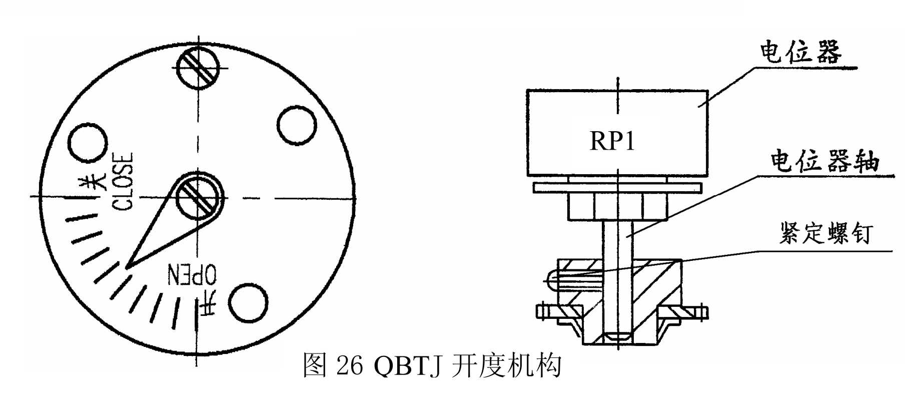


图 26 QBTJ 开度机构

5.阀位变送器（BS-2）的调整，见图 27,图中的电位器就是开度机构中的电位器 RP1,图中的“5”和“6（8）”为接线端子号，该两端子用于输出 4～20mA 电流信号(5 为正 6 为负)。调整时可用数字万用表串联在 5 号和 6 号端子之间。调整方法如下：使阀门处于全关位置，松开电位器的紧定螺钉，关方向旋转取样电位器轴，(该方向即关阀时电位器轴的实际转向）使输出电流从大到小接近 4mA（导电塑料电位器无限位）调节 T1，直至输出电流精确为 4.1mA；拧紧紧定螺钉后打开阀门至全开位置，调节 T2，直至输出电流精确为 19.9mA。(对应阀门的全行程，电位器的转角必须保证在 150°～320°之间才能使变送器正常工作）图中电位器和 BS-2 之间的连线，实线用于 ZBT、ZCT(包括 DQT)，虚线用于 QBTJ。发送器中的指示灯当有电流输出时即亮，亮度随电流的增大而变亮。

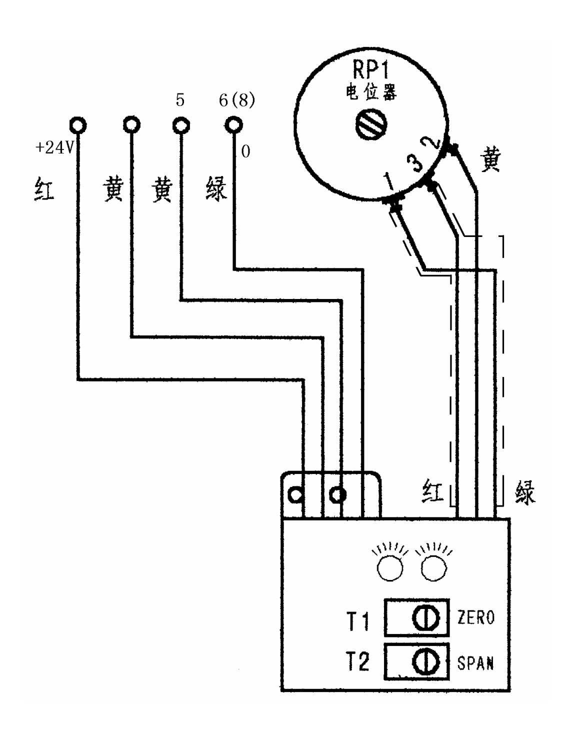


图 27　4～20mA 阀位变送器 BS-2

6．死区和运动禁止时间的调整

用于死区调整和运动禁止时间调整的两个电位器（限位 270°）在 MCU 数字控制模块上，见图 28,顺时针方向转动死区电位器为增大死区，调整范围 1%～12.5%,出厂默认为 5%。顺时针方向转动运动禁止电位器为增大运动禁止时间，调整范围 2 秒～25 秒，出厂默认为 5 秒。

7．运行准备

先输入 4～20mA 电流控制信号，然后将图 5 中的转换开关置于自动状态，使电动执行机构进入工作状态。

（二）分体式执行机构的安装调试

分体式执行机构的安装、相序鉴别、行程控制机构的调整、力矩控制机构的调整、开度机构的调整、阀位变送器的调整、死区和运动禁止时间的调整与整体式执行机构相同。

TDK 电控箱上四位数码显示说明如下：

1. 当电控箱上转换开关置于“自动”状态，如果有 4～20mA 设定信号输入，则 LED 显示为“AXXX”，其中“A”表示执行机构处于自动调节状态，“XXX”表示阀位开度百分比；如果没有信号输入，则显示为“EXXX”，其中“E”表示无信号输入，“XXX”表示阀位百分比。

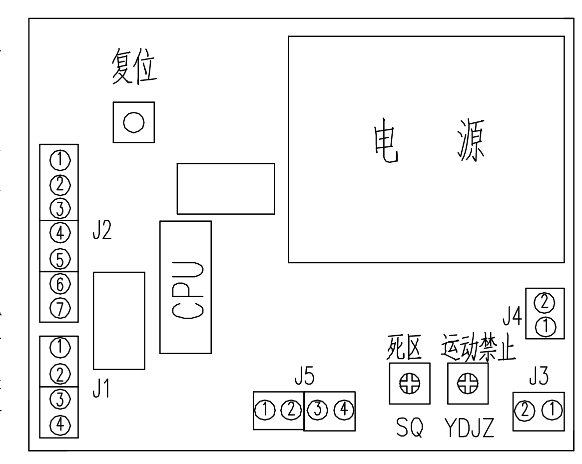


图 28　MCU 数字控制模块

2. 当转换开关置于“手动”状态，则 LED 显示为“bXXX”，其中“b”表示手动状态，“XXX”仍表示阀位百分比。

3. 若开向行程或力矩动作，则 LED 显示为“XFFF”，且“FFF”处于闪烁状态；若关向行程或力矩动作，则为“XEEE”，且“EEE”处于闪烁状态。

4. 若执行机构反馈的阀位信号低于 4mA,则 LED 显示为“X000”，且“000”闪烁；若反馈信号高于 20mA，显示为“X100”且“100”闪烁。

九、常见故障及排除

1. 送电合闸时，空气开关跳。用万用表短路档测量固态继电器（SSR）功率输出端，若短路则固态继电器烧坏，应更换固态继电器。
2. 上电后开度机构上的黄色状态指示灯（HY）不亮且阀位变送器 BS-2 上的灯都不亮，用万用表测量 MCU 数字控制模块上 J3-1 和 J3-2 两端子间电阻，若阻值小于 2MΩ，则开关电源烧毁，应更换。
3. 执行机构处在自动状态且有 4～20mA 控制信号输入但执行机构不能根据控制信号调整阀位，可按以下方法检查和排除故障：

（1）测量并确认 4～20mA 电流控制信号已输入执行机构。

（2）若 4～20mA 阀位变送器 BS-2 上的灯不亮，则阀位变送器出现故障，需检查接线或更换。

（3）检查导电塑料电位器的轴是否转动，若不转动则应检查相应的机械传动是否正常；若转动但输出的电流不变，则导电塑料电位器或 BS-2 阀位变送器损坏，需更换。

4. 反应不灵敏，死区太大或运动禁止时间太长，则应重新调整死区或运动禁止时间。
5. 若相序正确，电动手操时按“开”（“关”）按钮无动作而按“关”（“开”）按钮由点动方式变为自保持，则可能是“开”（“关”）向行程开关或力矩开关失灵，应检查更换之。
6. 当阀门处于远控方式，即黄灯常亮状态时，阀门不能接受 DCS 的 4～20mA 直流信号，应检查接线端子板上 7（+）和 8（-）号的接线是否接反，若正确则有可能是 A/D 转换器受损，需更换板子。

十、注意事项

1. 开度指示视窗玻璃不得与硬物碰撞。
2. 安装前应将电动执行机构存放在清洁干燥的室内，若放在室外，应离地一定高度，并应有防雨措施。
3. 不得在阴雨天气于户外打开电气箱盖、电机等密封部位，打开电气箱盖时，必须先切断电源，重装时应检查密封件是否完好有效然后盖严紧固。特别强调的是必须确保电缆进出口处的密封有效。

4 手动操作前应先将手电动切换手柄按箭头方向推（或拉），若推不下去时，需边推边转动手轮，切换后即可手动操作，手轮旋向通常面对手轮顺时针为关，逆时针为开。（以手轮上的旋向指示牌为准）电动时手柄自动复位，**切不可手动扳回**。

5. 箱体内采用专用半流体齿轮脂润滑，每年至少检查润滑情况一次，如无异常，继续使用，否则应及时更换或补充。ZBTZ 直行程执行机构的密封套或金属波纹管内加注了 50 号机械油，用户需每两年更换一次。
6. 通常执行机构的输出轴顺时针转动为关阀，逆时针为开阀（从上朝下看），如果为之相反的话（即顺时针为开逆时针为关，俗称反向执行机构）,图 13 DQYJ 的叠加方法、图 23 中扇形板上“开”“关”的位置、

图 26 中开度指盘上“开”“关”的位置、图 27 中电位器与 BS-2 之间的接线这些地方与本说明书不同，请以实物为准，说明书不再更改。

7．拆卸重装时应检查密封件，发现损伤应及时更换，**密封部位必须盖严紧固**。重装后应重新进行调整。

8．ZBTZ 直行程执行机构应垂直安装，使用时排气孔处的螺钉应拧去。

十一．订货须知

1．电动执行机构所处环境必须符合规定。

2． 请写明连接尺寸标准、阀杆直径及伸出最大长度,连接尺寸与说明书不符时,可与我厂协商供货。

3．凡电源、环境条件、连接尺寸、电气原理和接线等方面用户有特殊要求的话以技术协议和合同为准，说明书一般不作更改。

4．手轮和输出轴顺时针转为关阀，若与此相反需加说明。

5．4～20mA 阀位变送器，正常供货为阀门全关为 4mA，阀门全开为 20mA；若要在阀门全开时为 4mA，阀门全关时为 20mA 或有其它要求，须在订货时说明。

6．若电动执行机构已通电，但没有接收到控制系统的 4～20ｍＡ电流设定信号，这时电动执行机构有三种动作方式：即全开、全关、或停在原位。用户必须根据控制系统应用要求任选其中一种，并在订货时予以说明。常规为停在原位(出厂默认)。

厂　　址：中国江苏常州兰陵路 13 号
邮　　编：213001　　　　电报挂号：0928　　　　总机电话：0519-6642534
传　　真：0519-6643393　　　　Http://www.czcdf.com　　　　E-mail:cdftech@pub.cz.js.net